

Mortalitas Stadia Pradewasa Hama Penggulung Daun Pisang, *Erionota thrax* (L.) yang Disebabkan Oleh Parasitoid

Hasyim, A.,¹, Kamisar² dan K. Nakamura³

¹Balai Penelitian Tanaman Buah, Solok

²Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat

³Ecological Laboratory, Faculty of Science, Kanazawa, Univ. Japan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mortalitas stadia pradewasa hama penggulung daun pisang yang disebabkan oleh parasitoid dan fase awal penyerangan parasitoid terhadap inang. Untuk mengetahui parasitoid hama penggulung daun pisang *Erionota thrax*, telur, larva, dan pupa hama penggulung daun pisang diambil dari pertanaman pisang petani, kemudian dipelihara di laboratorium Kebun Percobaan Bandar Buat, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat. Setiap kelompok telur, larva, dan pupa dimasukkan ke dalam kotak plastik berukuran dengan garis tengah 13 cm dan tinggi 5 cm, serta diberi makan daun pisang. Pengamatan terhadap stadia telur diamati dengan menghitung telur yang menetas, diserang parasitoid, tidak menetas, dan diserang jamur. Dari hasil penelitian diperoleh bahwa hama penggulung daun pisang mempunyai dua jenis parasitoid telur, dua jenis parasitoid larva, dan empat jenis parasitoid pupa. Kedua jenis parasitoid telur *Pediobius erionotae* dan *Oncyrtus erionotae* dapat menyebabkan kematian tertinggi dan membunuh 55,6% stadia telur. Parasitoid larva mulai menyerang stadia larva instar kedua. Indeks parasitisme tertinggi disebabkan oleh parasitoid larva *Casinaria* sp. Adalah 15,7% dan yang paling rendah disebabkan oleh parasitoid pupa, *Theronia zebra-zebra* mencapai 0,8%. Hasil penelitian tentang parasitoid hama penggulung daun pisang ini merupakan informasi dasar dalam rangka pengembangan pengendalian hama secara terpadu.

Kata kunci: *Musa paradisiacal*; *Erionota thrax*; Hama penggulung daun; Parasitoid; Mortalitas; Stadia pradewasa

ABSTRACT. Hasyim, A., Kamisar, dan K. Nakamura, 2003. **Immature mortality of banana leaf roller, *Erionota thrax* (L.) attack by parasitoid.** This study aims to contribute to the knowledge of immature mortality of banana leaf roller *Erionota thrax* (L.) and early susceptible stage of parasitoid attacking the host. To obtain parasitoid, the eggs, larvae, and pupae of banana leaf roller, *Erionota thrax* (L.) were collected from farmer banana field and reared in the laboratory under room temperature at Bandar Buat, West Sumatera Assessment Institute for Agriculture Technology. Each egg mass, larvae, and pupae were isolated in plastic container dimensions of 13 cm in diameter and 5 cm in depth feeding, with leaf of banana. The following categories were recognized of egg stage, hatched, parasitic by wasps, hatching failure, and fungus diseased. The result indicated that *E. thrax* had two species of egg parasitoid, two species of parasitoid emerged from larvae, and four species of parasitoid emerged from pupae stages. Both of egg parasitoid species, *Pediobius erionotae* and *Oncyrtus erionotae*, caused the highest mortality and killed 55,6% of the eggs. The earliest parasitized stage of larva was the second instar. Index of parasitism rate by larval and pupae parasitoid which mostly caused by *Casinaria erionotae* was at 15.7% and the lowest caused by pupae parasitoid, *Theronia zebra-zebra* was at 0.8. The results of banana leaf roller parasitoid research were to provide basic information for the development of integrated pest management.

Keywords: *Musa paradisiacal*; *Erionota thrax*; leaf roller pest; Parasitoid; Mortality; Immature stages

Di antara jenis hama pada tanaman pisang, ulat penggulung daun, *Erionota thrax* (L.) merupakan hama yang serangan dan kepadatannya cukup tinggi. Di Sumatera Barat, serangan hama ini bervariasi antara 34-47% dengan kepadatan populasi per pohon pisang rata-rata 1,73-5,47 ekor (Soemargono *et al.* 1989). Di daerah pertanaman pisang di Surian, Solok, populasi hama ini dapat mencapai 20-35 ekor per pohon pisang.

Hama penggulung daun pisang merupakan hama perusak daun yang membuat gulungan daun dibuat dengan cara memotong sebagian

daun, dimulai dari bagian pinggir daun sejajar dengan tulang daun utama serta direkat dengan benang-benang halus berwarna putih yang dikeluarkan oleh larva ulat (Hasyim 1998). Jika makanan atau daun cukup tersedia maka larva dapat hidup terus sampai membentuk pupa dalam satu gulungan daun. Bila populasi hama ini tinggi dapat menyebabkan semua daun dimakan habis dan yang tertinggal hanya tulang daun. Hama ini dapat menyebabkan kerusakan secara ekonomi, karena daun tanaman dimakan habis maka fotosintesis akan berkurang. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh hama penggulung daun

pisang bervariasi antara 10-30% (Emlias *et al.* 1997).

Penggunaan musuh alami harus merupakan pertimbangan pertama di dalam setiap program pengendalian hama terpadu. Oleh karena itu salah satu elemen dasar dalam konsep pengendalian hama terpadu adalah menjaga pengendali alami terutama parasitoid, predator, maupun patogen (Hasyim & Gold 1999). Musuh alami tersebut penting peranannya dalam mengendalikan pertumbuhan populasi di alam.

Parasitoid adalah serangga yang memparasiti serangga atau hewan artropoda lainnya. Parasitoid betina meletakkan telurnya dengan menusukkan ovipositor ke bagian dalam tubuh inang. Fase inang yang diserangnya umumnya adalah telur, larva dan pupa dan sangat jarang menyerang serangga dewasa (imago). Parasitoid kebanyakan hidup di dalam tubuh inang, makan, dan menyelesaikan siklus hidupnya di dalam tubuh inang, sehingga inang akan segera mati dan parasitoid keluar dari tubuh inangnya dalam keadaan stadia dewasa. Akan tetapi ada juga stadia larva dari parasitoid yang sudah siap menjadi pupa keluar dari tubuh inangnya dan membentuk kokon di luar tubuh inangnya, sedangkan inang akan segera mati beberapa saat kemudian (Hasyim 1998).

Di luar negeri, seperti di Hawaii populasi hama penggulung daun pisang sudah dapat dikendalikan setelah dilakukan introduksi parasitoid telur *Ooencyrtus erionotae* Ferriere, parasitoid larva, *Apanteles erionotae* Wilkinson, dan *Schenocharops* sp. (Mau *et al.* 1980). Ketiga jenis parasitoid tersebut telah diintroduksi ke Hawaii dari berbagai negara. Parasitoid telur *O. erionotae* diintroduksi dari Guam ke Hawaii pada tahun 1973 (Nakao *et al.* 1975; Davis & Kawamura 1975). Parasitoid *A. erionotae* diintroduksi dari Thailand pada bulan Desember 1973 (Nakao & Funasaki 1976; Nopempheth 1978). Sedangkan parasitoid *Schenocharops* sp. diintroduksi dari Malaysia, namun hasilnya kurang memuaskan (Nakao & Funasaki 1976).

Pada daerah endemik, pengendalian hama secara biologi yaitu dengan memanfaatkan parasitoid dapat menjaga populasi hama tetap rendah. Pengendalian hama penggulung daun

pisang *E. thrax* dengan menggunakan parasitoid larva, *Cotesia erionota* Wilkinson telah pernah dilakukan di Papua New Guinea dan berhasil dengan baik (Sand *et al.* 1991; Sand *et al.* 1993). Namun di Indonesia penelitian dan penerapannya di lapangan masih sedikit sekali dilakukan. Sehubungan dengan hal tersebut di atas untuk menambah informasi tentang jenis musuh alami hama penggulung daun pisang *E. thrax*, dan stadia awal penyerangan parasitoid terhadap inang, telah dilakukan penelitian di daerah pertanian pisang di Bandar Buat, Sumatera Barat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan mengambil hama penggulung daun pisang dari tanaman pisang di Bandar Buat, kemudian dipelihara di laboratorium Kebun Percobaan Bandar Buat, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat dari bulan Desember 1995 sampai bulan Agustus, 1996. Untuk mengetahui waktu oviposisi parasitoid dilakukan di kebun petani pisang di Bandar Buat dari bulan Juni 1998 sampai bulan September 1998. Sampel telur, larva instar 1 sampai 5 dan pupa diambil dari pertanian pisang petani secara sistematis *random sampling*, di mana setiap tiga rumpun pisang diambil satu rumpun sebagai tempat pengambilan sampel. Pengumpulan sampel hama penggulung daun pisang dilakukan satu-dua minggu sekali. Sampel yang sudah terkumpul, dipelihara di dalam kotak plastik yang mempunyai garis tengah 13 cm dan tinggi 5 cm. Masing-masing kotak plastik hanya berisi satu kelompok telur atau satu individu untuk masing-masing stadia larva (1-5), dan pupa. Larva diberi makan daun pisang segar dan penggantian makanan dilakukan setiap hari. Parameter yang diamati adalah perubahan masing-masing stadia telur, larva, dan pupa serta mortalitas dari masing-masing stadia telur, larva, dan pupa. Untuk mengetahui kemampuan dari masing-masing parasitoid larva dan pupa terhadap inang dapat dilihat berdasarkan indeks parasitisme dengan rumus sebagai berikut:

$$IP = \text{Indeks parasitisme (\%)} = \frac{N2}{N1} \times 100\%$$

Di mana:

N2 = Jumlah larva atau pupa yang terserang parasitoid

N1 = Jumlah larva atau pupa yang diambil dan dipelihara di laboratorium

Sedangkan untuk mengamati waktu oviposisi oleh parasitoid terhadap inang diperlukan stadia larva instar 1, 2, 3, 4, dan larva instar 5 serta pupa yang belum terserang parasitoid. Stadia larva dan pupa ini dapat diperoleh dengan mengurung sebanyak 15 kelompok telur (masing-masing kelompok telur >30 butir) dengan kain puring. Pelepah daun tempat pengurungan telur diberi tanda dengan spidol permanen dan dicatat seperti tanggal pengurungan, menetas menjadi larva dan perubahan dari masing-masing larva (mulai dari larva instar 1, 2, 3, 4, 5 sampai menjadi pupa). Waktu oviposisi parasitoid terhadap inang pada larva 1(L1) dapat diketahui dengan cara mengurung kelompok telur selama enam hari dan setelah menetas menjadi larva 1, kurungannya dibuka selama tiga hari (sesuai dengan lamanya fase stadia larva 1). Larva 1 ini diambil dan dipelihara di laboratorium dalam kotak plastik, guna mengetahui jenis parasitoid yang menyerangnya. Untuk mengetahui waktu oviposisi parasitoid pada stadia larva 2, telur yang menetas menjadi larva 1 tetap dikurung sampai menjadi larva 2, kemudian kurungan dibuka selama empat hari (lamanya stadia larva 2. Selanjutnya larva 2 ini diambil dan dipelihara di laboratorium didalam kotak plastik guna mengetahui jenis parasitoid yang menyerangnya. Dengan cara yang sama juga dilakukan terhadap larva instar 3, larva instar 4, larva instar 5, dan pupa. Lamanya kurungan dibuka sesuai dengan lamanya masing-masing stadia larva tersebut (Larva 3 selama tiga hari, larva 4 selama empat hari, larva 5 selama enam hari dan stadia pupa selama sembilan hari). Jumlah masing-masing stadia yang diamati adalah 25 ekor.

Jenis parasitoid yang diperoleh di simpan dalam botol koleksi serangga yang telah diisi dengan alkohol 70%, kemudian diberi label yang memuat tanggal, lokasi, nomor sampel, dan stadia inang saat parasitoid keluar dari tubuhnya.

Jenis parasitoid diidentifikasi di bawah mikroskop binokuler.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan sampel telur hama penggulus daun pisang yang diambil dari lapangan dan dipelihara di laboratorium dapat diketahui bahwa mortalitas stadia telur disebabkan oleh parasitoid, jamur, dan telur yang tidak menetas (telur kering atau tidak dibuahi). Parasitoid yang menyerang stadia telur di daerah Bandar Buat hanya dua jenis yaitu *Pediobius erinotae* Kerrich dan *O. erionotae* Ferriere (Tabel 1). Sedangkan di Sitiung, Rambatan dan Kasang ditemukan empat jenis parasitoid telur yaitu *P. erinotae* Kerrich, *O. erionotae* Ferriere, *A. sumatraensis* Crawford, dan *Anastus* sp B. (Hasyim 1998; Emlias et al. 1977)

Persentase mortalitas yang disebabkan oleh parasitoid *P. erinotae* dan *O. erionotae* berturut-turut adalah 39,1 dan 16,5%. Tingkat parasitasi parasitoid telur *P. erinotae* di daerah lainnya seperti di Sitiung, Sukarami, Surian, Kasang, Muaro Kalaban, dan Palangki relatif rendah dibandingkan dengan di daerah Bandar Buat, yaitu berturut-turut adalah 28,2, 25, 12,4, 21,5, 24,5, dan 16,3% (Hasyim et al. 1999; Emlias et al. 1997). Sedangkan di Sabah, Malaysia persentase parasitoid telur hama penggulus daun pisang pada tahun 1971 adalah *P. erinota* 30%, *O. erionotae* 4%, *Agiommatus*

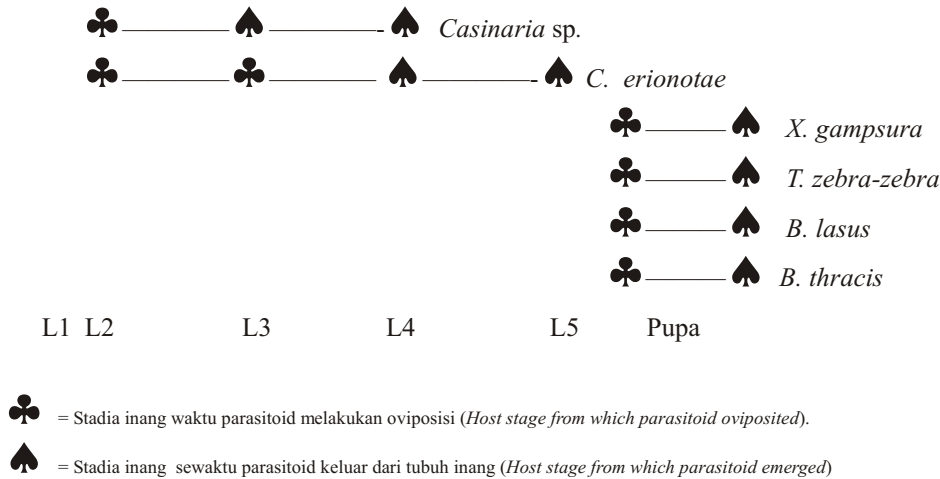
Tabel 1. Mortalitas telur hama penggulus daun pisang yang disebabkan oleh parasitoid, jamur, dan tidak menetas (*Egg mortality of banana leafroller caused by parasitoid, fungi, and hatching failure*)

Faktor mortalitas (Mortality factor)	Telur (butir) (Eggs)	Persentase (%) (Percentage)
Jumlah telur yang di uji (Number of egg tested)	1.285	100
Parasitoid		
<i>P. erionote</i> (Kerrich)	503	39,1
<i>O. erionotae</i> (Ferriere)	212	16,5
Jumlah	715	55,6
Jamur (Fungi)		
Tidak menetas (Hatching failure)	14	1,1
Menetas (Hatching)	237	18,4
	319	24,8

sp. 2% dan *Leucocerus ovivoporus* 0,5%) (Syed 1973, Syed 1974). Parasitoid telur *P. erionotae* mempunyai peranan yang lebih dominan dalam memparasitasi telur hama penggulung daun pisang dibandingkan parasitoid *O. erionotae*. Mortalitas pada stadia telur seperti telur tidak dibuahi atau kering (tidak menetas) adalah 18,4%, sedangkan mortalitas yang disebabkan oleh jamur relatif rendah yaitu 1,1% dari jumlah telur yang diamati.

Dua jenis parasitoid yang menyerang stadia larva adalah *Casinaria* sp., dan *Cotesia erionotae* (Wilkinson), serta empat jenis parasitoid yang menyerang stadia pupa yaitu *Xantopimpla gampsura* Krieger, *Theronia zebra-zebra* Vollenhoven, *Brachymeria lasus* Walker dan *Brachymeria thracis* Crawford. Waktu oviposisi dari masing-masing jenis parasitoid larva dan pupa dapat dilihat pada Gambar 1.

Parasitoid *Casinaria* sp. merupakan parasitoid larva yang soliter karena keluar dari tubuh inang hanya satu ekor. Stadia parasitoid keluar dari tubuh inang adalah stadia larva instar terakhir, dan beberapa menit kemudian parasitoid segera membentuk cocon yang berwarna coklat diluar tubuh inang, kemudian tubuh inang akan mati. Parasitoid *C. erionotae* merupakan parasitoid yang *gregarious* karena keluar dari tubuh inang pada saat larva instar terakhir dan selang beberapa menit kemudian segera membentuk kokon yang berwarna putih diluar tubuh inang dan inang segera mati. Jumlah parasitoid yang keluar dari tubuh inang berkisar antara 23-115 ekor (rata-ran 57,4 ekor/inang) (Tabel 2). Jumlah parasitoid *C. erionotae* per tubuh inang berkisar antara 23-155 ekor dengan rata-ran 57 ekor/inang. Di Thailand dan Okinawa jumlah parasitoid *C. erionotae* keluar per tubuh inang berkisar antara 18-150 ekor dengan rata-ran



Gambar 1. Waktu oviposisi dan keluarnya parasitoid dari tubuh inang (Oviposition time and parasitoids emerged from the host)

Parasitoid larva *Casinaria* sp. melakukan oviposisi pada stadia larva 2 dan keluar dari tubuh inang pada stadia larva 3 dan stadia 4, sedangkan parasitoid *Cotesia erionotae* mulai melakukan oviposisi pada stadia larva 2 dan 3, dan keluar dari tubuh inang pada stadia larva 4 dan 5. Selanjutnya empat jenis parasitoid pupa *B. lasus* dan *B. thracis*, *X. gampsura*, *T. zebra-zebra*, mulai menyerang stadia pupa (prapupa) dan keluar dari tubuh inang dalam keadaan serangga dewasa.

69 ekor/tubuh inang. (Napempeth 1978; Higa *et al.* 1979).

Parasitoid *B. lasus* dan *B. thracis* merupakan parasitoid pupa karena menyerang stadia prepupa. Kedua jenis parasitoid tersebut keluar dari tubuh inang dalam keadaan serangga dewasa dan merupakan parasitoid yang *gregarious* (berkelompok). Jumlah parasitoid *B. lasus* yang keluar dari tubuh inang berkisar antara 2-24 ekor dengan rata-ran 8,8 ekor/inang, sedangkan

Tabel 2. Jumlah parasitoid yang keluar dari tubuh inang (Total parasitoids emerged per host)

Jenis/famili dari parasitoid (Species/family of parasitoid)	Jumlah parasitoid yang ke luar dari tubuh inang (ekor) (The number of parasitoid of host from which parasitoid emerged)		
	Rataan (Average)	Kisaran (Range)	Jumlah sampel (Total sample)
Ichneumonidae			
<i>Casinaria</i> sp.	1	-	34
<i>X. gampsura</i>	1	-	29
<i>T. zebra-zebra</i>		-	25
Braconidae			
<i>C. erionotae</i>	57,4	23-115	46
Eulophidae			
<i>B. thracis</i>	8,8	2-29	24
<i>B. lasus</i>	8,8	2-24	26

Tabel 3. Rataan indeks parasitisme (RIP) dari larva dan pupa hama penggulung daun pisang, *E. thrax* yang diambil dari lapangan dan dipelihara dilaboratorium (Index of parasitism rate derived by sampling of *E. thrax* immatures which were field collected and thereafter reared in the laboratory)

Jenis/famili dari parasitoid (Species/family of parasitoid)	Stadia pradewasa (Immature stage))	N1	N2	RIP (%)
Ichneumonidae				
<i>Casinaria</i> sp.	L1-L4	255	40	15,7
<i>X. gampsura</i>	Pupa	259	22	8,5
<i>T. zebra-zebra</i>	Pupa	259	2	0,8
Braconidae				
<i>C. erionotae</i>	L2-L5	436	62	14,2
Eulophidae				
<i>B. thracis</i>	Pupa	259	29	11,2
<i>B. lasus</i>	Pupa	259	34	13,1

N1= Jumlah larva yang diambil dari lapangan dan dipelihara di laboratorium (Total number of larvae which were field collected and thereafter reared in the laboratory)

N2= Jumlah larva yang terserang parasitoid (Host were those killed by the parasitoid)

RIP= Rataan indeks serangan parasitoid (Index of parasitism rate) (%) = $N2/N1 \times 100 \%$

parasitoid *B. thracis* keluar dari tubuh inang berkisar antara 2-29 ekor dengan rataan 8,8 ekor/inang.

Untuk melihat kemampuan dari masing-masing parasitoid larva dan pupa terhadap inang dapat dilihat berdasarkan indeks parasitisme (Tabel 2.). Rataan indeks parasitisme (RIP) yang tertinggi diperoleh dari *Casinaria* sp. yaitu 15,7%, kemudian diikuti oleh *Cotesia erionotae* (14,2%), *Brachymeria lasus* (13,1%), *B. thracis* (11,2%) *X. gampsura* (8,5%) dan yang paling rendah adalah *T. zebra-zebra* yang hanya 0,8% dan yang paling rendah adalah *T. zebra-zebra* yang hanya 0,8%.

Di Sabah persentase parasitoid larva dan pupa hanya 26% (*Brahymeria* sp. 15,8%, *Xantopimpla* sp. 7,2 % dan *Sarcophaga* sp. 4,7% (Syed 1972; 1974). Rataan indeks parasitisme parasitoid *Casinaria* sp. dan *Cotesia erionotae* di Bandar Buat relatif lebih tinggi dibandingkan dengan indeks parasitisme di daerah Surian dan Kasang dimana indeks parasitisme kedua jenis parasitoid tersebut berturut-turut di Surian 6,07 dan 12,7% serta di Kasang 1,87 dan 8,98% (Emlias et al. 1997).

Di samping itu bila dilihat awal fase penyerangan maka kedua jenis parasitoid

larva tersebut merupakan parasitoid penting setelah parasitoid telur di dalam mengendalikan populasi hama penggulung daun pisang, karena kedua jenis parasitoid larva tersebut menyerang stadia larva lebih awal sehingga kerusakan daun tanaman pisang dapat dikurangi.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan;

1. Mortalitas telur hama penggulung daun pisang yang disebabkan oleh parasitoid adalah 55,6%, sedang-kan mortalitas yang disebabkan oleh jamur, dan tidak menetas berturut-turut 1,1 dan 18,4%.
2. Hama penggulung daun pisang mempunyai dua jenis parasitoid telur yaitu..... dan, dua jenis parasitoid larva yaitu..... dan yang menyerang larva pada instar 2, dan empat jenis parasitoid pupa yaitu *B. thracis* dan *B. lasus* (parasitoid *gregorius*), serta *X. gampsura* dan *T. zebra-zebra* (parasitoid soliter).
3. Indeks parasitisme stadia larva yang disebabkan *Casinarina* sp. dan *C. erionotae* berturut-turut adalah 15,7 dan 14,2%.
4. Indeks parasitisme parasitoid pupa *B. thracis* dan *B. lasus* berturut-turut adalah 13,1 dan 11,2%.
5. Indeks parasitisme stadia larva yang tertinggi adalah oleh parasitoid larva *Casinarina* sp. Sebesar 15,7% dan yang paling rendah pada stadia pupa adalah oleh parasitoid pupa, *T. zebra-zebra* yaitu sebesar 0,8%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Disampaikan pada Dr. H. Kamijyo (Hokkaido Forest experiment Station) yang telah membantu mengidentifikasi parasitoid famili Chalcidae dan Eulophidae. Dr. . K. Maeto (Hokkaido Branch Institute for Forest Science and Forestry Products) yang telah membantu mengidentifikasi famili Braconidae dan Mr. K.Konishi (National Institute for Agriculture

Environment) yang telah membantu mengidentifikasi famili Ichneumonidae)

PUSTAKA

1. Emlias *et al.* 1977.
2. Emlias, Abbas, I. Salmah S. dan Hasyim, A. 1997. *Tabel hidup dan factor yang mempengaruhi populasi hama penggulung daun pisang, Erionota thrax* (L) (Lepidoptera:Hesperiidae). Disampaikan pada Kongres Biologi Nasional Biologi XV di Bandar Lampung 24-26 Juli di UNILA Bandar Lampung. 11 hal.
3. Davis, C.J. and K. Kawamura, 1975. Notes and exhibitions. *Proc. Hawaii Entomol. Soc.* 22 (1):21.
4. Hasyim A. and C.S. Gold. 1999. Potential of classical biological control for banana weevil, *Cosmopolites sordidus* Germar., with natural enemies from Asia (with emphasis on Indonesia). *Proceeding of workshop on banana IPM held in Nelspruit, South Africa* 23-28 November 1998. Edited by E.A. Frison, C.S. Gold, E.B. Karamura and R. A. Sikora. P. 59-71. IPGRI Headquarter Via Delle Sette Chiese 142. 00145 Rome, Italy.
5. _____, H.Nusyirwan, Syafril, Harlion dan K. Nakamura. 1999. Deteksi dan tingkat parasitasi parasitoid telur hama penggulung daun pisang, *Erionota thrax* (L.) di Sumatera Barat. *J. Hort.* 8(4):1278-1283
6. _____, A (1998). Dinamika populasi hama penggulung daun pisang *Erionota thrax* (L.) di Sitiung, Sumatera Barat. *J. Stigma* VI(2):45-50.
7. Higa, T. T. Ginoza and M. Zakimi, 1979. Biological studies on the banana skipper, *E. torus* Evans in Okinawa. *Okinawa Agric.* 15:19-37.
8. Mau, R.F.J., K. Murai, B. Kumashiro and K. Taemoto. 1980. Biological control of the banana skipper *Pelopidas (Erionota) thrax* (L.) (Lepidoptera: Hesperidae) in Hawaii. *Proc. Hawaii Entomol. Soc.* 23(2):231-237.
9. Nakao, H.K., G.Y. Funasaki and C.J. Davis, 1975. Introduction for biological control in Hawaii. 1973. *Proc. Hawaii. Entomol.Soc.* 22(1):109-112.
10. Nakao, H.K. and G.Y. Funasaki 1976. Introduction for biological control in Hawaii. 1974. *Proc. Hawaii. Entomol.Soc.* 22(2):265-273.
11. Nopempeth, B. 1978. *Natural enemies of banana leaf roller; Erionota thrax* (L.) (Lepidoptera: Hesperidae) in Thailand. Technical paper 2. National Biological control Center, Kasetsart University, Bangkok.
12. Sand, D.P.A., Baker, P. and Dori, F.M. 1993. *Cotesia erionotae* (Wilkinson) (Hymenoptera: Braconidae), for Biological Control of banana skipper, *Erionota thrax* (L.) (Lepidoptera; Hesperidae) in Papua New Guinea. *Micronesia suppl.* (4):99-105.
13. Sand, D.P.A., Sands, M.C. and Arura. 1991. Banana skipper *Erionota thrax* (L.) (Lepidoptera; Hesperidae) in Papua New Guinea. A new pest in the south Pasific region. *Micronesia suppl.* (3):93-98.

14. Soemargono, A. A. Susiloadi dan K. Mukminin, 1989. Observasi hama Penggulung daun pisang dan musuh alaminya di beberapa daerah penghasil pisang di Sumatera Barat. *Hortikultura*. 25:8-12.
15. Syed, R.A. 1972. *Biological control of Erionota thrax* (L.) (for Mauritius). Commonwealth of Biological Control in Annual report 1972. p.81. Waterhouse and Norris, 1989.
16. Syed, R.A. 1974. Biological control of *Erionota thrax* (L.) (for Hawaii). Progress report April-September 1974. Unpublished typescript p.7. (Cited in Waterhouse and Norris, 1989).